

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—158652

⑤ Int. Cl.³
H 04 L 11/12
G 06 F 11/34
H 04 M 3/22

識別記号

庁内整理番号
6651—5K
6913—5B
Z 7830—5K

⑬ 公開 昭和59年(1984)9月8日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ ロギング情報の出力制御方式

⑯ 特 願 昭58—33417

⑰ 出 願 昭58(1983)2月28日

⑱ 発 明 者 藤木裕久
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 加藤順一

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 玉虫久五郎 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

ロギング情報の出力制御方式

2. 特許請求の範囲

一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、ランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に蓄込んで収集し、上記収集情報を上記記憶域から順次読取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置において、上記情報収集領域内で収集すべき情報の輻輳状況に応じて、上記情報収集領域からの読取り方向を切替え制御することを特徴とするロギング情報の出力制御方式。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は、ロギング情報の出力制御方式、さらに詳しく言えば、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、ランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に蓄込んで収集し、上記収集情報を上記

記憶域から順次読取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置におけるロギング情報の出力制御方式に関する。

従来技術と問題点

第1図に従来技術に従つて構成された標準的なロギング情報収集装置の一例の構成を示す。図において、IN はロギング情報の入力装置、OUT は同じく出力装置、CTL は入出力制御装置、M は記憶装置からなる、あるいは記憶装置の一部に設定されるロギング情報収集領域であり、このロギング情報収集領域 M は 1~n の番号が付与された一定の数の n 個の記憶域からなる。各記憶域は、当該記憶域に付与された番号をアドレスとしてアクセスされ、このロギング情報収集領域 M には n 個までのロギング情報を蓄込むことができる。

入出力制御装置 CTL には入力ポインタ IP、出力ポインタ OP、その他必要な装置を備えている。

ロギング情報は入力装置 IN で収集され、ランダムに入出力制御装置 CTL に送られる。いま、ロギング情報収集領域 M が情報を何も収集しておら

ず、クリアされた状態にあるものとする。

この場合、入力ポインタ IP および出力ポインタ OP は、ロギング情報収集領域 M の記憶域 1 を示しているものとする。なお、入力ポインタ IP は、該入力ポインタ IP が指示した記憶域にロギング情報が書込まれると、その内容が 1 増加し、次の記憶域を指示するようになり、また、出力ポインタ OP も該出力ポインタ OP が指示した記憶域に書込まれているロギング情報を読取ると、その内容が 1 増加し、次の記憶域を指示する。

いま、ロギング情報が入力装置 IN に入力すると、該ロギング情報は入出力制御装置 CTL の制御により、入力ポインタ IP の指示する記憶域 1 に書込まれる。なお、書込みが終了しており、次のロギング情報が入力すれば入力ポインタ IP は、その内容を 1 増加して記憶域 2 ($=1+1$) を指示し、ここに書込む。このようにして、ロギング情報は入力装置 IN において収集され、記憶域 1~ n に順次に書込まれる。入力ポインタ IP の内容は、上記のように 1 つの記憶域に書込み終了後、新しい

れるまで待たされる。

前記において、入力ポインタ IP が一循環する間に (すなわち、その内容がある数 n から n を経て再び 1 に戻る間に) そこに収容されていたロギング情報の出力が完了していれば問題はない。しかし、一般に出力装置は低速であるため、収集すべきロギング情報が短時間に多数発生すると、出力処理が間に合わなくなり、入力ポインタ IP の指示がロギング情報収集領域の全域を一周して出力ポインタ OP の指示に追いつき、書込まれた情報を未だ出力していない記憶域に新しく入力したロギング情報を上書きしなければならないような輻輳状態がおこることとなる。この場合、既に収集したロギング情報が廃棄されることとなり、上記の場合、まづ n 回前のロギング情報の廃棄から始まり、 $n-1$ 回前、 $n-2$ 回前……の順に廃棄されることとなる。

なお、上記のようにロギング情報の収集領域が不足して出力が間に合わなくなつた場合における救済手段として、ロギング情報の収集領域への書

ロギング情報の入力毎に 1 ずつ増加するが、入力ポインタ IP の内容はロギング情報収集領域 M を構成する記憶域の数、すなわち、 n に達すると、再度 1 に戻り換言すればモジュロ n で循環するようにしてあるため、 $n+1$ 個目のロギング情報は、ロギング情報収集領域 M の最初の記憶域 1 に戻つて、ここに書込まれることになる。

一方、上記において最初のロギング情報が記憶域 1 へ書込まれると、出力ポインタ OP で指示されている上記記憶域 1 のロギング情報が読取られ、入出力制御装置 CTL を経て出力装置 OUT から送出される。この読取りが終了すると出力ポインタ OP の内容は 1 増加し、次の記憶域 2 ($=1+1$) を指示する。

上記のように、ロギング情報は一方では記憶域 1→ n に順次に書込まれ、他方では同様の順序で (方向に) 順次に読取られ出力する。上記において、入力ポインタ IP と出力ポインタ OP との内容が一致していれば収集情報はないと判定され、ロギング情報の出力は次のロギング情報が収集さ

込みを一時停止して、新しく収集したロギング情報を待ち合せキューに接続することが考えられていた。第 2 図は、この救済手段を用いたロギング情報収集装置の構成を示す図である。第 2 図において、記号は第 1 図に示したものと同一のものを示し、また Q は待ち合せキューを示す。

第 2 図に示すロギング情報収集装置において、入力装置 IN において収集されたロギング情報は待ち合せキュー Q を経てロギング情報収集領域 M に送られ、第 1 図の場合と同様に入力ポインタ IP の指示する記憶域に書込まれる。

例えば、ロギング情報収集に当つて、ロギング情報の書込みを記憶域 1 からスタートし、ロギング情報が記憶域 n を越えてさらに記憶域 2 への書込みが完了したとき、輻輳状態が発生していて、そのため出力ポインタ OP は記憶域 3 を指示していたものとする。この時点でロギング情報が入力すれば入力ポインタ IP はこのときの出力ポインタ OP と同一の指示を行なうこととなるが、入出力制御装置 CTL でこれを検出して、上記の新たな

に入力したロギング情報を待合せキューQにおいて待ち合せを行なうよう制御する。そして出力ポインタOPで指示された記憶域3からの読取りが終了したとき、ここに上記ロギング情報を書込む。

このようにして、収集されたロギング情報がロギング情報収集領域Mから出力されて、上記収集領域Mの少くとも一部の記憶域が空状態になるまでは入力するロギング情報を待合せキューQで待ち合せることにより、廃棄される収集情報はなくなるが、輻輳状態が続くと、待合せキューにロギング情報が長時間存続し、そのため、このロギング情報収集装置に連繋する他の装置に悪影響が及ぶおそれがある。

また、上記の救済手段として、上記と異なり輻輳発生時に無条件に一定の個数のロギング情報を廃棄することも考えられる。第3図は、上記の救済手段を用いたロギング情報収集装置の構成を示す図である。第3図に示すロギング情報収集装置も第1図に示したものと同様な動作をするが、第3図において、輻輳状態が発生し、出力が間に合

わず、例えば出力ポインタOPが記憶域1を指示して読取りを行なっているとき、入力ポインタIPが収集されたロギング情報を書込むために同一の記憶域1を指定するような状態となれば、入出力制御装置CTLにおいて入力および出力ポインタIPおよびOPの指示の一致を検知し、これにより入力ポインタIPの指定を1つ増して2として読出し中の記憶域1をとばして記憶域2を指定して、ここに書込み、以下順次に書込む。

出力ポインタOPの指定した、記憶域1の内容の出力を終了すれば、出力ポインタOPの指定を一定数例えば3増加し、次回は記憶域4(=1+3)を指定して出力を行なう。これにより記憶域2,3の出力処理はとばされ、また前回ここに書込まれたロギング情報はその上に新しいロギング情報が上書きされ廃棄される。この後者の手段により一定の個数のロギング情報を廃棄することは、収集領域不足となつた後に、もし収集して書込むべきロギング情報が一定時間内に発生しなかつた場合、廃棄したロギング情報を廃棄する必要がなかつた

という事態となり、全く無駄となるような欠点があつた。

発明の目的

本発明は、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、一方ではランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に書込んで収集し、他方では上記収集情報を上記記憶域から順次に読取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置のロギング情報出力制御における従来の技術の上記欠点を除去し、情報収集領域の輻輳状態の発生時も重要度の高い最新収集情報を保護し、かつ廃棄すべき情報を最少とし、かつ、このロギング情報収集装置に連繋する他の装置に悪影響を与えることの少ない効率的な出力制御方式を提供することを目的とする。

発明の実施例

以下、本発明の実施例を図面について説明する。第4図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(b)および(c)は第4図(a)に示す装置の輻輳遭遇時以降の出力ポインタ(OP)

の指示のやり方の説明図である。

第4図(a),(b),(c)における記号は第1図のものと同一のものを示す。なお、SPRは出力ポインタOPの指示内容を漸時増加させるか、あるいは漸時減少させるかの制御情報を格納するレジスタで、その内容が0のときは1ずつ増加し1のときは1ずつ減少するよう^に制御され、また、CPは出力ポインタOPの指示が増加から減少に転じるとき、指示していた記憶域の番号を退避記憶させるレジスタである。

第4図(a)に示すロギング情報収集装置は、輻輳に遭遇しなければ、第1図あるいは第3図に示すものと同一の動作を行なう。

しかし、輻輳に遭遇し、入力ポインタIPの指示がロギング情報収集領域Mを一循環して出力ポインタOPの指示に追いついた場合においては、第4図のものは本発明により下記の通りに動作する。

すなわち、第4図(a)において、入力ポインタIPが記憶域1を指示し、出力ポインタOPが次の記

記憶域2を指示しているとき、記憶域1に情報の書き込みが行なわれこれが終了し、入力ポインタ *IP* の指示が1つ増加して2となつたとする。このようにして、入力ポインタ *IP* と出力ポインタ *OP* との指示内容が一致すると、これは入出力制御装置 *CTL* で検知され、輻輳状態が発生したと判断される。これによりレジスタ *SWR* の内容が0から1に書き換えられ、出力ポインタ *OP* の指示は脱取終了毎に1ずつ減少するように制御される状態になる。そのため、指示された記憶域2の脱取終了後、出力ポインタ *OP* は記憶域1($=2-1$)を指示して、この内容を脱取り出力する。また、この時出力ポインタ *OP* の指示していた内容、この際は2、がレジスタ *CP* に格納される。その後、平常時とは逆の順序(方向)に記憶域 $n, n-1, n-2 \dots$ の内容を順次に脱取つて出力する。

なお、このように輻輳に遭遇したときは入力ポインタ *IP* の指示は従前通り1ずつ増加し、収集した情報は記憶域の番号の増加する方向に順次に書き込むが、これに反して出力ポインタ *OP* の指

再度逆転させる。

以上の2つの制御により、先ほど出力方向を逆転した記憶域2の次の記憶域3から順方向に出力を再開する。

この場合、出力ポインタ *OP* の指示が逆方向に転じ、さらに再度順方向に転じる期間中に、入力ポインタ *IP* の指示が行なわれた記憶域、すなわち、例えば第4図(b)に示す斜線を施した記憶域3については旧情報の上に新情報が書き換えられ、旧情報は廃棄される。しかし、上記期間中に新しい情報が入力しなければ廃棄される情報はない。この場合、廃棄される情報は最新の入力情報の n 回前の情報であり、最も古い情報である。

輻輳状態が発生し、そのために廃棄された情報の個数は、出力ポインタ *OP* が逆方向に記憶域の指示を進めて出力を行なっているとき、出力ポインタ *OP* の指示が入力ポインタ *IP* の指示と一致したときの指示値とそのときレジスタ *CP* に格納されている指示値との差として示される。

第5図(a)は、本発明の第4図に示したものと異

示は1つずつ減少し、記憶域の番号が順次に1ずつ減少する方向に脱取ることとなる。

上記の動作が実行されれば、入力ポインタ *IP* の指示と、出力ポインタ *OP* の指示とが何れかの記憶域において再び一致する。例えば、第4図(b)に示すように、第4図(a)の状態からロギング情報が1個のみ入力し、この情報を記憶域3に書き込み、入力ポインタ *IP* の指示が記憶域3に変つたとき、脱取り処理が進行して出力ポインタ *OP* の指定が $\dots 6, 5, 4$ を経て3になつたとする。そうすると、前記と同様入出力制御装置 *CTL* において、入力ポインタ *IP* と出力ポインタ *OP* との指示の一致が検出され、これにより次の2つの制御が行なわれる。

- (1) 出力ポインタ *OP* の指示内容として、既にレジスタ *CP* に退避してあつた内容2を設定する。
- (2) レジスタ *SWR* の内容を1から0に書き換え、以後出力ポインタ *OP* の指示を1つの記憶域からその内容を脱取る毎に1ずつ増加させるようにする。すなわち、その指示の順序(方向)を

なる実施例に対するロギング情報収集装置の構成を示す図、第5図(b)および(c)は第5図(a)に示す装置の輻輳遭遇時以降の出力ポインタ(*OP*)の指示のやり方の説明図である。

第5図(a),(b),(c)における記号は第4図のものと同一のものを示す。なお、*IN-CTL*, *OUT-CTL* は入出力制御装置 *CTL* に含まれる入力制御装置および出力制御装置、*SW* は出力ポインタ *OP* の指示値を増加させるか減少させるかの制御を切替えるための制御スイッチ、*P₀*, *P₀* はロギング情報収集領域 *M* の各記憶域にそれぞれ設けられた1ビットの収集フラグおよび輻輳フラグである。

第5図(a)において入力装置 *IN* に収集されたロギング情報は、入出力制御部 *CTL* の入力制御装置 *IN-CTL* を経て、入力ポインタ *IP* の指示するロギング情報収集領域 *M* の記憶域に書き込まれる。一つのロギング情報が、入力ポインタ *IP* が指示している記憶域への書き込みが終了後、新しいロギング情報が入力すると、入力ポインタ *IP* の指示は1ずつ増加し順次に次位の記憶域へ指定を変更

する。なお、書き込みを行なうとき、当該記憶域の収集フラグ F_0 を1にする。

ロギング情報収集領域 M の各記憶域に上記のようにして書き込まれた情報は、入出力制御装置 CTL の出力制御装置 $OUT-CTL$ の制御により読取られ、出力装置 OUT に出力する。

すなわち、各記憶域の番号が出力ポインタ OP により順次に指示され、指示された記憶域から読取りが行なわれ、読取りが終了すると、出力ポインタ OP の指示内容が一つ増加し、次位にある記憶域を指定する。読取りに当たっては、まず読取りを指定した記憶域の収集フラグを判定し、1ならば当該記憶域に新しいロギング情報が書き込まれていると判定してその内容を読取り、さらに出力ポインタ OP の内容が1つ増加されるが、収集フラグが0ならば当該記憶域には新しい、すなわち出力を行なわなかつた、ロギング情報は書き込まれていないと判定し、その内容の読取りを行わず、また出力ポインタ OP の指定は変更されない。

輻輳状態となり、ロギング情報が短時間に多数

入力することとなれば、入力ポインタ IP の書き込みを行なうための記憶域の指示の変化が速くなり、遂には、入力ポインタ IP の指定が、ロギング情報収集領域 M の全記憶域を一循環し、しかもこの一循環後に入力ポインタ IP で指示される記憶域が出力ポインタ OP で未だ指示されず、その内容の読取りが行なわれていない場合は、該記憶域は既にロギング情報が書き込まれた状態にあつて、その収集フラグ F_0 は1である。第5図(a)にこのような状態の一例を示す。第5図(a),(b),(c)において、(IP), (OP)で示す矢印は入力ポインタ IP および出力ポインタ OP の、記憶域(1~ n)の指示の変化の方向を示すものである。

輻輳時のロギング情報の書き込みは次のように行なわれる。輻輳が生じ入力ポインタ IP は、その指示を1から2,3... $n-2$, $n-1$, n を経て、一循環して記憶域 n を指示したとする。ここで新しいロギング情報が入力すれば、指示された記憶域 n の次の記憶域1を指示し、ここに未だ出力されないロギング情報が読込まれているに拘わらず、その

上に新しいロギング情報を書き込む。旧情報は廃棄される。このとき、該記憶域1の収集フラグ F_0 は1であるので、輻輳発生と判定しその輻輳フラグ F_0 を0から1とする。これにより、スイッチ SW を切替える。以後、新しく入力するロギング情報を記憶域に順次に矢印(IP)方向に書き込んで行くが、その収集フラグ F_0 が1である限り輻輳フラグを1とする。

また、輻輳時のロギング情報の出力は次の通りに行なわれる。

入力ポインタ IP がその指示を例えば第5図(a)に示すように1から、2,3... $n-2$, $n-1$, n を経て一循環して記憶域 n を指示しているとし、ここで新しいロギング情報が入力すれば、記憶域1が指示され、ここに書き込むがこの際、その収集フラグ F_0 が既に1であるので輻輳と判定し、この記憶域1の指示情報(アドレス)1を出力制御装置 $OUT-CTL$ 中のレジスタ CP に退避格納し、上記したようにスイッチ SW の切替により、出力ポインタ OP の指示を1つずつ減少させるように、矢印(IP)

と逆方向に各記憶域(1~ n)を順次に指示するようにする。

第5図(a)の場合、出力ポインタ OP の指示は輻輳が判定された記憶域1であつたので、上記によりその指定は記憶域 n となり、まず該記憶域 n からロギング情報を読取つて出力するとともに、その収集フラグ F_0 を1から0に替換える。第5図(a)はこの替換を終了したときの状態を示す。

このようにして輻輳に遭遇すると、出力ポインタ OP の指示の変化する方向が逆転し、入力ポインタ IP の指示の変化と逆方向に記憶域にアクセスして出力を行なうが、入力動作は何等変更はない。

出力動作において、記憶域から情報を読取つたとき、その収集フラグ F_0 および輻輳フラグ F_0 をそれぞれ0に替換える。上記の逆方向の出力動作において、輻輳フラグが1の記憶域を検出すると、入出力制御装置 CTL の制御によりスイッチ SW を再度切り替え、出力ポインタ OP の指示の変化の方向を再び反転させて、入力ポインタ IP の指

示の変化方向に一致させるとともに、以前レジスタ CP に退避、格納した指示値 1 を出力ポインタ OP にその指示値として設定する。

第 5 図(b)は、上記の逆方向の出力動作中に記憶域 4 に達したとき輻轉フラグを検出した場合を示し、このとき、新しく入力したロギング情報が上記記憶域 4 まで書き込まれたことを示したものである。以前に記憶域 1~4 に書き込まれたロギング情報は新しいロギング情報が上書きされて消滅し、廃棄される。

第 5 図(c)は出力ポインタ OP の指示値をレジスタ CP に退避してあつた値、すなわち 1 に設定し、指定された記憶域〔この場合 2 (=1+1)〕から出力動作を開始することを示したものである。

本実施例においても廃棄される情報は、最新の入力情報の n 回前の情報であり最も古い情報である。

輻轉状態が発生し、そのために廃棄された情報の個数は、出力ポインタ OP が入力ポインタ IP と逆方向に記憶域の指示を進めて出力を行なつて

いる状態で、輻轉フラグ 1 の記憶域を検出したときの当該記憶域の指示番号とレジスタ CP に退避した指示値との差として示される。

上記の 2 つの実施例を通じ、ロギング情報をロギング時刻（当該ロギング情報の発生した時刻）を付加して書き込み、読取りを行ないこの時刻情報をも保持するようにすれば、廃棄された情報の発生時刻は、出力ポインタ OP の指示方向の逆転をおこしてから出力されたロギング情報のロギング時刻と、再度逆転をおこす直前に出力されたロギング情報のロギング時刻とから、その間にあることが判明する。

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その技術的範囲で種々の変形が可能である。

発明の効果

本発明は上記のように構成されているので、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、一方ではランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に書き込んで収集し、他方では上記収集情報を上記記

憶域から順次に読取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置に対して、情報収集領域の輻轉状態発生時も、重要度の高い最新収集のロギング情報を保護し、かつ廃棄情報の量を最少とし、かつ、このロギング情報収集装置に連繋する他の装置に悪影響を与えることの少ない効率的な出力制御方式を提供し得る効果がある。

本発明は、各種デバッグ・システムにおける限られた情報収集領域の条件で、ロギング情報の収集、出力を効率的に実現する上で効果がある。つまり、情報収集領域が不足したときに、重要度の高い最新の情報を保存することができ、また収集領域の不足が表面化した状態、すなわち輻轉状態となつた時以降に発生するロギング情報の量に応じて廃棄される情報の量が決定され、従来の一定量の情報を一律に廃棄する技術に比して、効率的に情報収集領域を使用することが可能となる効果がある。また、通常のシステムにおいても、十分な注意を行なつて用意された情報収集領域を使用するものであれば、めつたにおこらない輻轉が発

生したときの対策の最終的の機能として本発明を用意しておくことは有利である。

本発明を有利に適用することのできる例としては、パケット交換機のデバッグ時に収集するパケット情報、障害情報などが考えられる。これらの情報は、非デバッグ・マシンの障害探索を行なり上で最新情報を必要とすることが多く、またシステム・ダウンしたときには最新情報が保持されていることが必要であつて、このような情報を取扱う場合、一般にメモリ上の余裕のある場所を情報収集領域として割り当てるので、その大きさはマシン・メモリの使用状態に左右されるが、十分な大きさの場所が割り当てられない場合本発明の適用は有利である。

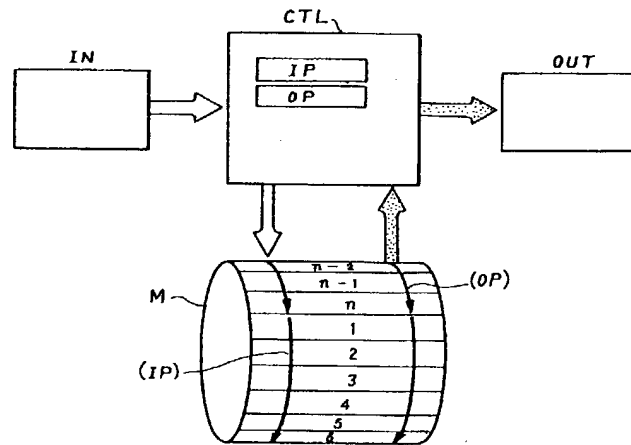
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来技術に従つて構成された標準的のロギング情報収集装置の一例の構成を示す図、第 2 図は同じく待合せキューを有する従来技術によるロギング情報収集装置の構成を示す図、第 3 図は輻轉時に収集したロギング情報を廃棄する手段

を有する従来技術によるロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(b)および(c)は、それぞれ第4図(a)に示す装置が輻輳に遭遇した時以降の出力ポインタの動作の説明図、第5図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の上記と異なる例の構成を示す図、第5図(b)および(c)はそれぞれ第5図(a)に示す装置が輻輳に遭遇したとき以降の出力ポインタの動作の説明図である。

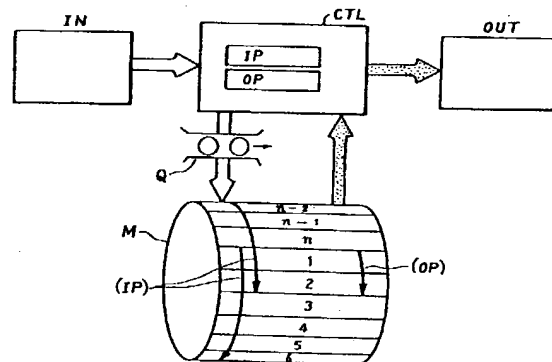
IN … 入力装置、OUT … 出力装置、CTL … 入出力制御装置、IP … 入力ポインタ、OP … 出力ポインタ、SWR, CP … レジスタ、M … ロギング情報収集領域、1, 2 ~ n-1, n … 記憶域、IN-CTL … 入力制御装置、OUT-CTL … 出力制御装置、SW … スイッチ、 P_0 … 収集フラグ、 P_0 … 輻輳フラグ。

第 1 図

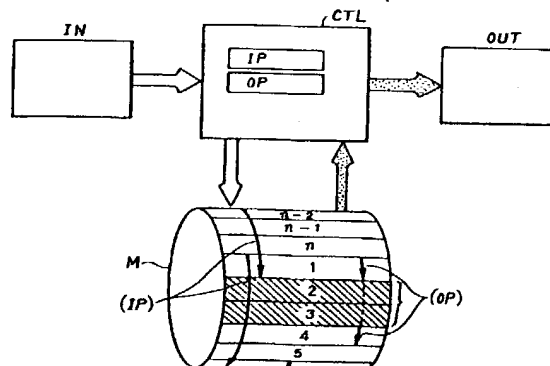


特許出願人 富士通株式会社
代理人弁理士 玉 堀 久 五 郎 (外3名)

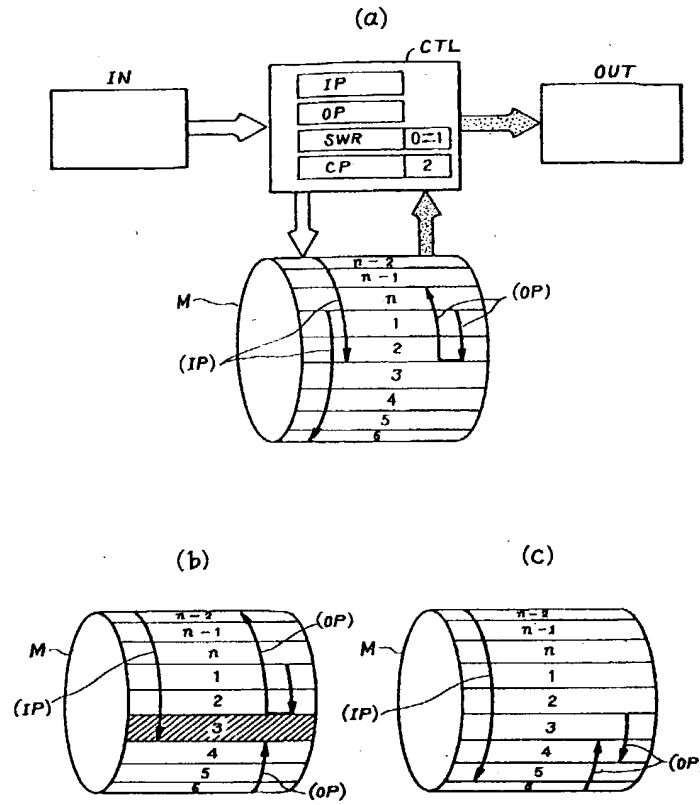
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

